中華農業研究 (Jour. agric. Res. China) 29(1)：21～25 (1980)

氣温及降雨日數對葉稻熱病的影響[1]

蔡 武 雄[2]

摘要：67、66及65年第一期作葉稻熱病在插秧後50、63及60天開始發病，在插秧後62、72及69天發病開始增加，在插秧後90、81及90天發病達到最高峰。溫度及降雨日數爲影響稻熱病發生最主要的因子，水稻生育前期的日平均溫度在20°C以上適宜發病，發病前七天的日平均溫度在19～25°C之間。67年從發病開始30天內的降雨日數爲16天，發病率達93.5%，66年降雨日數爲2天，發病率爲40.1%，65年降雨日數爲3天，發病率爲58.2%。

稻熱病爲本省水稻主要病害之一，尤其在第一期作發生較普遍，往往造成減收。第二期作秈稻易發生穗稻熱病(2)，影響產量。影響稻熱病發生的氣象因子有溫度、濕度、雨、日照、露水等(7,8,9,10)，這些氣象因子直接或間接地影響水稻的抗病性及病原菌的產胞、胞子的逸散、胞子的發芽、侵入寄主及形成病斑等，所以氣象因子對稻熱病的發生非常重要。

民國65及66年稻熱病發生情形已有報告(4,5,6)，67年一期作稻在臺南縣、嘉義縣、雲林縣及彰化縣等地發生普遍而嚴重的葉稻熱病。本分所設在臺南縣白河鎮的稻熱病發生觀察試驗田發病亦比66年及65年嚴重，玆將三年來的發病情形及主要氣象因子溫度及降雨日數對葉稻熱病的影響加以比較，以找出葉稻熱病發生的可能原因。

材料與方法

試驗田設在稻熱病經常發生的臺南縣白河鎮。試驗田分爲四小區，每小區長8 m、寬6 m，以對角的兩小區分別種植臺南5號及嘉農秈8號，行株距各爲22.5 cm。試驗田中間放置 Kramer collins 胞子採集器，每天採集24小時，每小時採集4次，每次90秒鐘，其吸氣量爲每分鐘20ℓ，胞子採集器吸入口調節在距離地面80 cm高。胞子採集數目係將胞子採集器內之載玻片放在顯微鏡下150倍觀察並計算胞子數。載玻片上塗有粘膠以使空氣中的胞子粘在玻片上。粘膠的配方爲明膠15g、甘油80 ml、硫酸銅9 g、蒸餾水100 ml，以間接加熱法煮成綠色粘劑。除外，並放置自動溫濕度計、露水計及雨量計等氣象儀器。

發病調查每小區依對角線固定調查20叢，從發病開始每三天調查一次，發病率依農林廳編印的水稻葉稻熱病罹病程度調查標準及標準圖爲準(1)。

結 果

一、葉稻熱病發病進展

1. 臺灣省農業試驗所 研究報告 第910號。本試驗曾承農發會、農林廳及中央農業發展補助經費。試驗期間蒙邱博士人璋指導，文成復蒙斧正，特此致謝。

2. 本所嘉義農業試驗分所技士。臺灣省 嘉義市。

67年第一期作臺南五號在插秧後 50 天開始發病，插秧後 62 天發病才開始增加，發病率上升，到了插秧後 90 天發病達到最高峰 ，發病率爲 93.5 %（圖1）。66 年在插秧後 63 天開始發病，插秧後 72 天以後發病開始增加，81 天發病達到最高峰，發病率爲 40.1 %，65 年在插秧後60天開始發病，69 天以後發病開始增加，90 天發病達到最高峰，發病率爲 58.2 %。

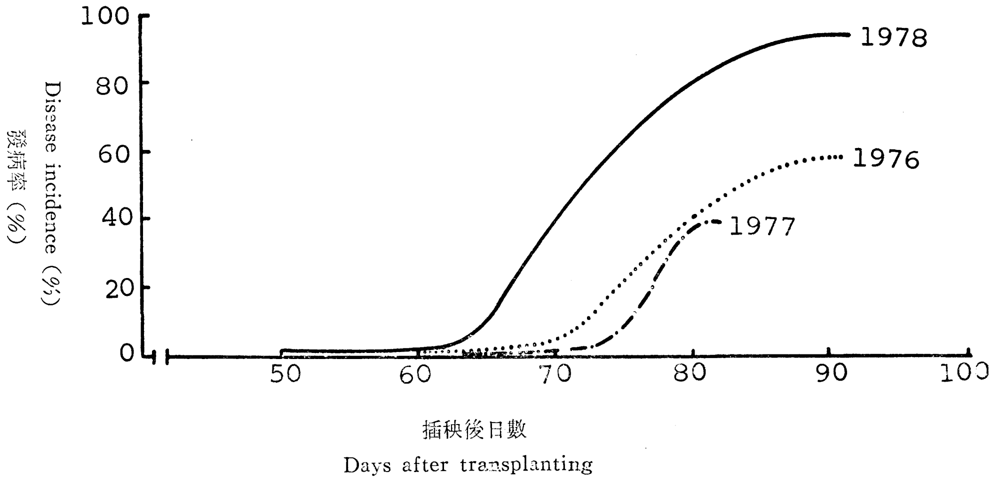

圖 1 · 臺南 5 號葉稻熱病病勢進展

Fig. 1 · Disease progress of rice leaf blast on Tainan 5

二、溫度對葉稻熱病的影響

(一) 水稻生育前期的溫度：67 年第一期作臺南 5 號在 1 月 20 日插秧，2 月下旬水稻已到了感病的時期，其日平均溫度爲 20.0°C，3 月上旬的日平均溫度爲 21.7°C，3 月中旬爲 21.2°C，此溫度適宜稻熱病的發生，但實際上在 3 月 11 日始發病。66 年也在 1 月 20 日插秧，但 2 月下旬及 3 月上旬的日平均溫分別爲 16.8 及 17.9°C，不適宜發病，到了 3 月中旬才升至 22.4°C，結果在 3 月 23 日開始發病。65 年在 1 月 15 日插秧，到了 2 月下旬及 3 月上旬的日平均溫度分別爲 18.5 及 17.7°C，不適宜發病，到了 3 月中旬溫度才升至 21.4°C ，水稻在 3 月 16 日發病。所以水稻在最易發病的生育期適逢稻熱病最易發病的溫度（表 1）。

表 1. 65 至 67 年間一期作稻生育期間 10 天平均溫度比較(°C)

Table 1. Ten-day average of air temperature during the first crop season of rice in the years of 1976-1978 (°C)

年 次 Year	月份 Month[a]																	
	一月 Jan.			二月 Feb.			三月 Mar.			四月 Apr.			五月 May			六月 June		
	上 E	中 M	下 L	上 E	中 M	下 L	上 E	中 M	下 L	上 E	中 M	下 L	上 E	中 M	下 L	上 E	中 M	下 L
民國 65 年 (1976)	—[b]	—	—	20.3	22.7	18.5	17.7	21.4	22.1	21.4	24.2	25.2	23.9	26.4	27.7	29.0	28.5	29.6
民國 66 年 (1977)	18.1	17.4	17.8	14.2	14.9	16.8	17.9	22.4	21.0	24.3	26.6	28.1	29.6	26.6	27.7	27.1	28.4	27.2
民國 67 年 (1978)	15.7	15.4	18.5	20.3	16.4	20.0	21.7	21.2	21.2	23.4	25.9	26.3	26.2	25.5	27.1	28.1	29.4	29.1

a. E : the 1st ten days of the month ·
M : the 2nd ten days of the month ·
L : the last ten or eleven days of the month ·
b. 缺資料 · Data not available ·

（二）水稻發病前七天的日平均溫度：67、66 及 65 年臺南 5 號在發病前七天的日平均溫度在 19—25°C（表 2）

表2. 65 年至 67 年間臺南五號葉稻熱病初發病前七天的日平均溫度（°C）

Table 2. The daily average temperatures during the 7-day period before leaf blast first appeared on rice variety Tainan 5 as recorded in years 1976—1978

年 次 Years	葉稻熱病初發生前日數（天） Days before leaf blast initiation						
	1	2	3	4	5	6	7
年國65年(1976)	24.0	23.0	19.3	21.8	25.0	23.5	23.3
民國66年(1977)	22.5	21.3	21.0	22.0	24.0	23.0	22.8
民國67年(1978)	19.5	21.3	24.3	24.0	23.3	19.0	21.8

三、降雨日數對葉稻熱病的影響

67 年臺南 5 號在 3 月 11 日開始發病，此後 30 天內的降雨日數為 16 天，有利於稻熱病的發生，其發病率為 93.5 %（表三）。66 及 65 年開始發病以後 30 天內的降雨日數各為 2 及 3 天，其發病率各為 40.1 及 58.2 %。

表 3. 降雨日數與葉稻熱病的關係

Table 3. Relationship between the number of rainy days and incidence of leaf blast of rice

年 次 Year	降 雨 日 數[a] Number of rainy days	發 病 率 (%) Disease incidence (%)
民國65年 (1976)	3	58.2
民國66年 (1977)	2	40.1
民國67年 (1978)	16	93.5

a. 降雨日數為葉稻熱病發病後 30 天內的降雨日數。
Number of rainy days during the 30 days following the disease occurrence.

討　論

葉稻熱病開始出現以後，必需經過一段時間發病才開始上升。如圖 1，67 年在插秧後 50 天開始發病，但開始發病以後，發病率並未在短期內顯著增加，到了插秧 62 天後發病率才開始增加，66年在插秧後 63 天開始發病，插秧 72 天後發病才開始上升，65 年在插秧後 60 天開始發病，插秧 69 天後發病才開始上升。所以從開始發病以後，約需經過 10 天，發病才開始上升。此表示病原菌需要在寄主上經過一段時間產生更多的胞子，形成更多的病斑，再造成發病[10]。67 年在秧插後 90 天發病達到最高峰，66 年在插秧後 81 天達最高峰，65 年在插秧後 90 天達到最高峰，故從發病開始到最高峰所需時間，於 67 年為 40 天，於 66 年為 18 天，於 65 年為 30 天，所以 67 年的發病期間最長，其次為65 年，66 年發病期間最短。發病高峰以後，病勢停止進展，水稻植株逐漸回復。

溫度對稻熱病的發生極為重要，但病原菌的產胞，胞子逸散、發芽及產生附着器等的溫度均不相同[10]。若長期的日平均溫度在 19～28°C 而最低日平均溫度為 17～23°C 則稻熱病會流行[10]。表 1 所示，67 年在 1 月 20 日插秧，到了水稻對稻熱病最感病的時期，該從插秧後 35 天到 50 天之間開始，即在 2 月下旬到 3 月上旬之間，其日平均溫度為 20.0°C 及 21.7°C，此溫度應該較適宜稻熱病的發生，結果在 3 月 11 日開始發病（插秧後 50 天）。66 年也在 1 月 20 日插秧，但在插秧後 35 到 50天的溫度即 2 月下旬及 3 月上旬的日平均溫度各為 16.8°C 及 17.9°C，溫度過低則不適宜發病，到

了3月中旬的日平均溫度爲 22.4°C，所以3月中旬以後才適宜發病，結果在3月 23 日開始發病（插秧後 63 天）。65 年在1月 15 日插秧，但在插秧後 35 天到 50 天的溫度即2月下旬及3月下旬的日平均溫度爲 18.5°C 及 17.7°C，溫度過低，不適宜發病，在3月中旬以後的溫度才適宜發病，結果在3月 16 日開始發病(插秧後 60 天)。此外，67 年發病前七天的日平均溫度除了發病前第1天及第6天爲 19.5 及 19.0°C，其餘五天的日平均溫度皆在 20—25°C 之間，66 年發病前七天的日平均溫度皆爲 20—25°C，65 年除了發病前第3天爲 19.3°C 外，其餘六天的日平均溫度皆爲 20—25°C，故 19—25°C 的溫度對誘發稻熱病甚爲重要。溫度一方面影響水稻的生長，一方面影響病原菌的產胞及侵入寄主，當水稻最感病的時期遇到病原菌最適宜侵入寄主，產生病斑或產胞的溫度，則造成稻熱病的發生。

降雨爲影響稻熱病發生的另一重要因子，67 年從發病開始以後 30 天內的降雨日數爲 16 天，發病率達 93.5 %。但 66 年及 65 年的降雨日數僅爲2天及3天，故病原菌胞子的發芽侵入及產胞主要是靠露水而已，其發病率僅爲 40.1 %及 58.2 %。在旱田病圃降雨日數也影響葉稻熱病的發生 (3)，降雨日數越多，嘉農秈八號的病斑越多。降雨日數也影響穗稻熱病的發生 (6)。

參考文獻

1. 臺灣省政府農林廳．1963．水稻葉稻熱病罹病程度調查標準及標準圖 20pp.
2. 簡錦忠．1975．長粒型秈稻異常發生穗稻熱病之調查及其病菌生理型之研究．中華農業研究 24(3,4)：23-31。
3. 蔡武雄．1977．旱田病圃稻熱病的發生與氣象．中華農業研究 26(4)：290-296。
4. 蔡武雄．1978．稻熱病流行學之田間研究。科學發展 6(5)：490-497。
5. 蔡武雄等．1978．稻熱病流行學研究—民國 66 年之觀察．中華農業研究 27(3)：237-244。
6. 蔡武雄．1978．稻熱病流行學研究—民國 65 及 66 年之發生觀察．中華農業研究 27(4)：355-362。
7. Kato, H. 1974. Epidemiology of rice blast disease. Rev. Pl. Prot. Res. 7：1-20.
8. Kato, H. 1976. Some topics in a disease cycle of rice blast and climatic factors. *In* proceedings of the Symposium on Climate and Rice. ：417-425 IRRI.
9. Ou, S. H., V. A. Awoderu, and T. T. Ebron, Jr. 1974. Daily periodicity of the conidia release of *Pyricularia oryzae* over a rice blast nursery. Pl. Dis. Reptr. 58：544-548
10. Suzuki, H. 1975. Meteorological factors in the epidemiology of rice blast Ann. Rev. Phytopathol. 13：239-256.

Effect of air temperature and number of rainy days on rice leaf blast[1]

Wu-hsiung Tsai[2]

Summary

The rice leaf blast occurred at 50, 63 and 60 days after transplanting (DAT) in the first crop of 1978, 1977 and 1976 under the field condition. The level of disease started to rise at 62, 72 and 69 DAT, reaching a peak at 90, 81 and 90 DAT, respectively. The major factors which affected the disease were air temperature and number of rainy days. An average air temperature above 20°C at early rice growing stage was found favorable for the disease occurrence, and the daily average of air temperature during the seven-day period before the disease first appeared fell within 19-25°C. The numbers of rainy days during the 30 day period following the disease occurrence in 1978, 1977 and 1976 were 16, 2 and 3, and the highest disease incidences were 93.5, 40.1 and 58.2%, respectively.

---

1. Contribution No 910 from the Taiwan Agricultural Research Institute.

2. Plant Pathologist, Chiayi Agricultural Experiment Station, TARI. Chiayi City, Taiwan 600, ROC.